

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 170 336 (13) U1ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[B01J 3/04 \(2006.01\)](#)[C01F 7/06 \(2006.01\)](#)[B01F 1/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса: 17.08.2018)
 Пошлина: учтена за 1 год с 20.12.2016 по 20.12.2017

(21)(22) Заявка: [2016150262](#), 20.12.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.12.2016

(45) Опубликовано: [21.04.2017](#) Бюл. № [12](#)(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 150515 U1, 20.02.2015. RU 135534
U1, 20.12.2013. RU 2266869 C2, 27.12.2005.
RU 2221635 C2, 20.01.2004.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Чернышов Владимир Борисович (RU),
Спивак Иван Александрович (RU),
Несытых Михаил Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) АВТОКЛАВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к технике тепло- и массообмена и может быть использована, например, в глиноземном производстве для автоклавного выщелачивания боксита.

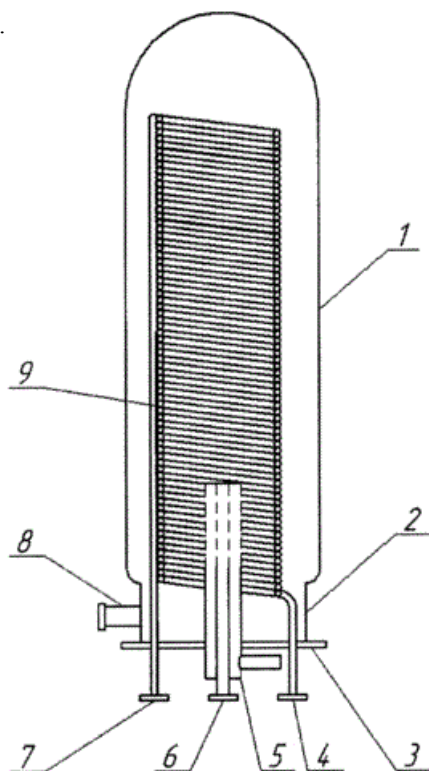
Предлагаемое техническое решение позволяет обеспечить интенсивный нагрев пульпы до более высокой температуры (250-260°C), по сравнению с существующими автоклавами (230-235°C), и интенсивное перемешивание пульпы при сравнительно простой конструкции

Это достигается тем, что автоклав, содержащий вертикальный корпус с патрубками подачи глухого греющего пара и выпуска конденсата греющего пара, закрепленными в крышке люка горловины, расположенной в нижней части автоклава, патрубком разгрузки пульпы, расположенным в горловине, паровым нагревателем в виде змеевика, витки которого выполнены вплотную друг к другу и образуют сплошную циркуляционную трубу вдоль оси автоклава, и патрубком загрузки пульпы, закрепленным в крышке люка горловины вдоль оси автоклава с вводом верхнего конца в нижнюю часть змеевика, отличается тем, что патрубок загрузки пульпы выполнен с перфорированной верхней частью, размещенной в нижней части змеевика, и внутри него соосно расположен патрубок подачи острого греющего пара также с перфорированной верхней частью.

Техническим результатом является интенсивный нагрев и перемешивание как за счет тепла глухого греющего пара, передаваемого через поверхность змеевика, так и за счет острого греющего пара, подаваемого в нижнюю часть змеевика через перфорированный патрубок.

Все внутреннее устройство вводится в автоклав через нижнюю горловину, т. е. возможна реконструкция автоклава, широко применяемого в глиноземном

производстве.



Фиг. 1

Полезная модель относится к технике тепло- и массообмена и может быть использована, например, в глиноземном производстве для автоклавного выщелачивания боксита.

Известен автоклав для нагрева бокситовой пульпы острым паром, т. е. вводимым непосредственно в нагреваемую пульпу, широко применяемый в глиноземном производстве (Основы металлургии, т. VII. Технологическое оборудование предприятий цветной металлургии. / под ред. И.А. Стригина, А.И. Басова, Ф.П. Ельцева, А.В. Троицкого. М.: Металлургия, 1975. с. 557, рис. XVIII-4), представляющий собой вертикальный цилиндрический корпус со сферическими днищем и крышкой. Днище заканчивается горловиной, в которую вмонтировано барботирующее устройство, состоящее из патрубка подачи пара и насадки с отверстиями диаметром 5-8 мм для равномерного распределения (диспергирования) пара. В крышку автоклава введены патрубки для подсоединения трубопроводов загрузки и выгрузки пульпы. При этом разгрузочная труба проходит через весь автоклав до нижней части (днища).

Недостатками автоклава является недостаточно интенсивное перемешивание пульпы, происходящее только за счет струи быстро конденсирующегося греющего пара, и малоинтенсивный нагрев пульпы, в основном только в области входа греющего пара в пульпу, температура пульпы в автоклаве ограничена параметрами и количеством подаваемого острого пара, кроме того, конденсат греющего пара разбавляет пульпу, т. е. уменьшается концентрация раствора.

Известен также автоклав (патент РФ на полезную модель № 164583) для нагрева пульпы, содержащий вертикальный корпус с горловиной и люком горловины, патрубками загрузки и выгрузки пульпы, патрубком подачи греющего пара расположенным в верхней части корпуса автоклава вдоль его оси, отличающийся тем, что патрубок загрузки пульпы выполнен с перфорированной боковой поверхностью внутренней части и закреплен вдоль оси автоклава в крышке люка горловины, расположенной в верхней части корпуса автоклава, а патрубок подачи греющего пара выполнен также с перфорированной боковой поверхностью внутренней части и размещен в автоклаве соосно внутри патрубка загрузки пульпы, при этом нижние концы патрубков загрузки пульпы и подачи греющего пара закрыты.

Недостатками автоклава являются также ограниченная температура пульпы, определяемая параметрами и количеством подаваемого острого пара, и разбавление пульпы конденсатом пара.

Известен автоклав для нагрева бокситовой пульпы глухим паром через теплопередающую поверхность, применяемый в глиноземном производстве (Основы металлургии, т. VII. Технологическое оборудование предприятий цветной металлургии. / под ред. И.А. Стригина, А.И. Басова, Ф.П. Ельцева, А.В. Троицкого. М.: Металлургия, 1975. с. 558, рис. XVIII-5), в котором устранены недостатки, заключающиеся в недостаточно интенсивном перемешивании и нагреве пульпы, а также разбавлении пульпы конденсатом греющего пара. Данный аппарат представляет собой вертикальный цилиндрический корпус со сферическими днищем и крышкой, с нагревателем в виде змеевика, в который подается греющий пар, и

перемешивающим устройством, на валу которого закреплены перемешивающие лопасти и пропеллер. Вал соединен с редуктором привода муфтой. Место ввода вала перемешивающего устройства в автоклав уплотняется набивным сальником. В крышку автоклава введен патрубок для подсоединения трубопровода загрузки пульпы. В днище автоклава введен патрубок для подсоединения трубопровода выгрузки пульпы.

Недостатком этого автоклава является сложность конструкции, связанная с трудностью изготовления и монтажа механического перемешивающего устройства, а также необходимостью уплотнения места ввода в автоклав, работающий при высоком давлении, вала перемешивающего устройства набивным сальником. Температура пульпы ограничена и определяется параметрами (температура и давление пара, поступающего с ТЭЦ) и количеством подаваемого глухого пара и площадью теплопередающей поверхности.

Известен также автоклав (патент РФ на полезную модель № 150515) для нагрева пульпы, содержащий вертикальный корпус с патрубками загрузки и выгрузки пульпы, патрубками подачи греющего пара и выпуска конденсата греющего пара, расположенными в нижней части автоклава в его горловине, и паровой нагреватель в виде змеевика, отличающийся тем, что витки змеевика парового нагревателя выполнены вплотную друг к другу и образуют сплошную циркуляционную трубу, и патрубок загрузки пульпы размещен в нижней части корпуса автоклава по его оси и имеет на верхнем конце диспергатор в виде решетки с отверстиями.

Недостатком автоклава является недостаточно интенсивные теплообмен и перемешивание. Температура пульпы ограничена и определяется параметрами и количеством подаваемого глухого пара и площадью теплопередающей поверхности.

Этот автоклав является наиболее близким к полезной модели по технической сущности и достигаемому результату.

Задача полезной модели - обеспечить интенсивный нагрев пульпы до более высокой температуры (250-260°C), по сравнению с существующими автоклавами (230-235°C), и интенсивное перемешивание пульпы при сравнительно простой конструкции.

Указанная задача решается тем, что автоклав для нагрева пульпы, содержащий вертикальный корпус с патрубками подачи глухого греющего пара и выпуска конденсата греющего пара, закрепленными в крышке люка горловины, расположенной в нижней части автоклава, патрубком разгрузки пульпы, расположенным в горловине, паровым нагревателем в виде змеевика, витки которого выполнены вплотную друг к другу и образуют сплошную циркуляционную трубу вдоль оси автоклава, и патрубком загрузки пульпы, закрепленным в крышке люка горловины вдоль оси автоклава с вводом верхнего конца в нижнюю часть змеевика, отличается тем, что патрубок загрузки пульпы выполнен с перфорированной верхней частью, размещенной в нижней части змеевика, и внутри него соосно расположен патрубок подачи острого греющего пара также с перфорированной верхней частью, при этом верхние концы патрубков загрузки пульпы и подачи острого греющего пара закрыты.

Техническим результатом является интенсивный нагрев как за счет тепла глухого греющего пара, передаваемого через поверхность змеевика, образующую сплошную циркуляционную трубу, так и за счет острого греющего пара, подаваемого в нижнюю часть змеевика через перфорированный патрубок, находящийся соосно внутри перфорированного патрубка подачи пульпы. В результате комбинированного нагрева может быть достигнута более высокая температура (250-260°C), по сравнению с существующими автоклавами (230-235°C), что существенно ускорит процесс выщелачивания. Совместный ввод пульпы и острого греющего пара в нижнюю часть змеевика интенсифицирует перемешивание, что также ускоряет процесс. Простота конструкции обусловлена тем, что все внутреннее устройство автоклава монтируется в крышке люка горловины и извлекается вместе с крышкой для монтажа, ремонта и обслуживания.

На фиг. 1 представлена конструкция автоклава с комбинированным нагревом глухим греющим паром через нагреватель в виде змеевика, витки которого образуют циркуляционную трубу, и острым греющим паром, подаваемым через перфорированный патрубок, расположенный соосно внутри перфорированного патрубка подачи пульпы.

Предлагаемый автоклав состоит из корпуса 1 с горловиной 2, в крышку люка 3 которой вводятся патрубки загрузки пульпы 5, подачи глухого греющего пара 7, выпуска конденсата глухого греющего пара 4. Патрубок подачи острого греющего пара 6 с перфорированной верхней частью расположен соосно внутри патрубка загрузки пульпы 5 также с перфорированной верхней частью и входящего верхним концом в нижнюю часть теплообменника в виде змеевика 9, витки которого выполнены вплотную друг к другу и образуют сплошную циркуляционную трубу. Верхние концы патрубков загрузки пульпы 5 и подачи острого греющего пара 6 закрыты. Патрубок выгрузки пульпы 8 расположен на боковой поверхности горловины.

Автоклав работает следующим образом. Пульпа после предварительного нагрева примерно до 150°C подается через верхнюю перфорированную часть патрубка

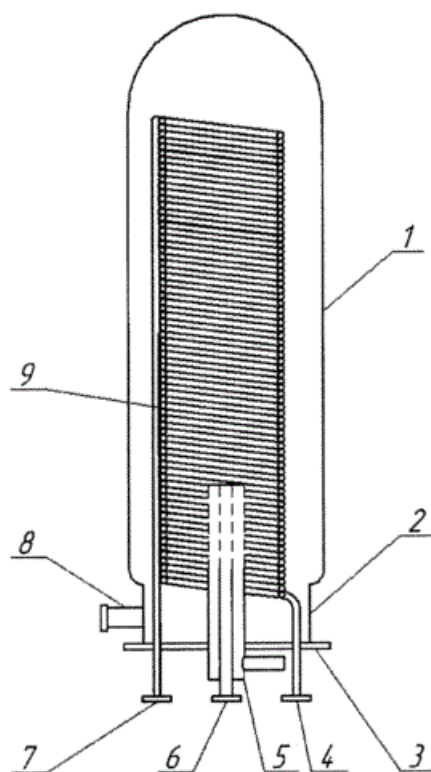
загрузки пульпы в нижнюю часть пространства циркуляционной трубы, образованной витками змеевика парового нагревателя. Одновременно сюда же через верхнюю перфорированную часть патрубка подачи острого греющего пара, расположенного соосно внутри патрубка загрузки пульпы, подается перегретый пар ТЭЦ. Острый греющий пар, смешиваясь с пульпой, отдает пульпе тепло и конденсируется. Турбулентное движение пульпы и пара интенсифицирует процессы перемешивания и теплообмена. Нагретая пульпа, поднимаясь вверх внутри циркуляционной трубы (теплообменника), дополнительно нагревается через теплопередающую поверхность глухим греющим паром ТЭЦ, подаваемым в змеевик теплообменника. После прохождения через циркуляционную трубу поток пульпы изменяет направление движения на противоположное и, двигаясь вниз между змеевиком и стенкой автоклава, также продолжает нагреваться. Через патрубок подачи пара глухой греющий пар ТЭЦ подается в верхнюю часть парового нагревателя, проходит через витки нагревателя, конденсируясь, и конденсат греющего пара выводится из автоклава через патрубок выпуска конденсата греющего пара. Направленное и турбулентное движение пульпы в циркуляционной трубе и обратное движение пульпы между змеевиком и стенкой автоклава интенсифицируют теплообмен и массообмен между бокситом и раствором, что увеличивает извлечение полезного компонента. Циркулирующая пульпа непрерывно удаляется из автоклава через патрубок выгрузки пульпы.

Таким образом, изготовление змеевика парового нагревателя в виде витков, расположенных вплотную друг к другу и образующих сплошную циркуляционную трубу, а также патрубков загрузки пульпы и подачи острого греющего пара, вводимых снизу по оси автоклава через люк крышки горловины, легко осуществимо. Все внутреннее устройство вводится в автоклав через нижнюю горловину, т. е. возможна реконструкция автоклава, широко применяемого в глиноземном производстве.

Формула полезной модели

Автоклав для нагрева пульпы, содержащий вертикальный корпус с патрубками подачи глухого греющего пара и выпуска конденсата греющего пара, закрепленными в крышке люка горловины, расположенной в нижней части автоклава, патрубком разгрузки пульпы, расположенным в горловине, паровым нагревателем в виде змеевика, витки которого выполнены вплотную друг к другу и образуют сплошную циркуляционную трубу вдоль оси автоклава, и патрубком загрузки пульпы, закрепленным в крышке люка горловины вдоль оси автоклава с вводом верхнего конца в нижнюю часть змеевика, отличающийся тем, что патрубок загрузки пульпы выполнен с перфорированной верхней частью, размещенной в нижней части змеевика, и внутри него соосно расположен патрубок подачи острого греющего пара также с перфорированной верхней частью, при этом верхние концы патрубков загрузки пульпы и подачи острого греющего пара закрыты.

Автоклав



Фиг. 1

ИЗВЕЩЕНИЯ

Дата прекращения действия патента: **21.12.2017**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **09.08.2018**

Дата публикации и номер бюллетеня: [09.08.2018](#) Бюл. №22